

# สารบัญ

	หน้า
<b>บทที่ 1 บทนำเคมีอินทรีย์เบื้องต้น</b>	1
จุดประสงค์	1
1.1 การจำแนกสารประกอบอินทรีย์	3
1.2 หมู่ฟังก์ชันนัล	5
1.3 การศึกษาพันธะเคมีในสารประกอบอินทรีย์	7
1.4 อะตอมมิกออร์บิตอล	7
1.4.1 s - ออร์บิตอล	8
1.4.2 p - ออร์บิตอล	9
1.4.3 d - ออร์บิตอล	10
1.4.4 การจัดตัวของอิเล็กตรอน	11
1.5 โมเลกุลาร์ออร์บิตอล	13
1.5.1 พันธะโคเวเลนต์	13
1.5.2 ความยาวพันธะ	14
1.5.3 ตัวอย่างของพันธะโคเวเลนต์ในโมเลกุลต่าง ๆ	14
1.6 โครงสร้างของคาร์บอน	16
1.7 ไฮบริไดเซชัน	17
1.7.1 $sp^3$ - ไฮบริไดเซชัน	17
1.7.1.1 โมเลกุลของมีเทน	19
1.7.1.2 โมเลกุลของอีเทน	21
1.7.1.3 โมเลกุลของแอมโมเนีย	22
1.7.1.4 โมเลกุลของน้ำ	23
1.7.2 $sp^2$ - ไฮบริไดเซชัน	24
1.7.2.1 โมเลกุลของอีthin	26
1.7.2.2 โมเลกุลของสารประกอบคาร์บอนิล	28
1.7.3 $sp$ - ไฮบริไดเซชัน	29
1.7.3.1 โมเลกุลของอีไธน์	30

1.8	อิเล็กทรอนิกส์กาติวิตีและความมีขั้ว	32
1.9	พันธะไฮโดรเจน	35
1.10	ไอโซเมอร์ชนิดโครงสร้าง	36
1.11	วิธีการเขียนสูตรโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์	37
1.12	การเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์	40
1.13	ชนิดของคาร์บอนอะตอมและไฮโดรเจนอะตอมในสารประกอบอินทรีย์	45
1.14	อนุกรมโฮโมโลกัส	46
	สรุปเนื้อหาสาระสำคัญ	47
	แบบฝึกหัดทบทวนบทที่ 1	53
<b>บทที่ 2</b>	<b>ปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์และกลไกเบื้องต้น</b>	<b>61</b>
	จุดประสงค์	61
2.1	อินเตอร์มีเดียตในเคมีอินทรีย์	63
2.2	โครงสร้างของอินเตอร์มีเดียตชนิดวงไวต่อปฏิกิริยาที่สำคัญในเคมีอินทรีย์	64
2.3	สภาวะทรานสิชัน	68
2.4	ประเภทของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์	69
2.5	กรดและเบสในสารประกอบอินทรีย์	73
2.6	เรโซแนนซ์	79
2.7	ไฮเปอร์คอนจูเกชัน	85
2.8	ทอโทเมอร์ซึม	86
2.9	อะโรเมติซิตี	88
2.10	ประเภทของตัวเข้าทำปฏิกิริยา	92
2.11	ประเภทของตัวทำละลาย	93
2.12	แผนภาพของพลังงาน	95
2.13	ชั้นกำหนดอัตรา	99
2.14	อัตราการเกิดปฏิกิริยา	99
	2.14.1 ปฏิกิริยาอันดับหนึ่ง	100
	2.14.2 ปฏิกิริยาอันดับสอง	101
	2.14.3 ปฏิกิริยาชนิดมีตัวเร่ง	101

2.14.4: ผลของตัวทำละลาย	103
2.14.5 ผลของหมู่อะตอมที่เกาะอยู่	104
2.15 Inductive effect และ Mesomeric effect	105
สรุปเนื้อหาสาระสำคัญ	108
แบบฝึกหัดทบทวนบทที่ 2	114
<b>บทที่ 3 สเตอริโอเคมี</b>	<b>119</b>
จุดประสงค์	119
3.1 กฎซีเควนซ์	121
3.2 จีโอเมตริกไอโซเมอร์ หรือ ซิส-ทรานไอโซเมอร์	123
3.2.1 จีโอเมตริกไอโซเมอร์ในสารประกอบพวกอัลคีน	124
3.2.2 จีโอเมตริกไอโซเมอร์ในสารประกอบไซคลิก	126
3.2.3 การเรียกชื่อจีโอเมตริกไอโซเมอร์โดยระบบ E และ Z	127
3.2.4 จำนวนของจีโอเมตริกไอโซเมอร์	129
3.2.5 คุณสมบัติของจีโอเมตริกไอโซเมอร์	130
3.3 ออปติคัลไอโซเมอร์	130
3.3.1 สารประกอบที่มีคุณสมบัติ optically active	133
3.3.2 อีแนนทิโอเมอร์	135
3.3.3 จำนวนของอีแนนทิโอเมอร์	136
3.3.4 สารประกอบเมโซ	137
3.4 ราซีเมต	138
3.5 โพรเจ็กชัน	139
3.5.1 ฟิชเชอร์โพรเจ็กชัน	139
3.5.2 ซอฮอร์สโพรเจ็กชัน	140
3.5.3 นิวแมนโพรเจ็กชัน	141
3.6 คอนฟิกูเรชัน	142
3.7 คอนฟอร์เมชัน	145
3.7.1 คอนฟอร์เมชันของสารประกอบอะไซคลิก	145
3.7.2 คอนฟอร์เมชันของสารประกอบไซคลิก	149

สรุปเนื้อหาสาระสำคัญ	155
แบบฝึกหัดทบทวนบทที่ 3	159
<b>บทที่ 4 อัลเคนและไซโคลอัลเคน</b>	<b>163</b>
จุดประสงค์	163
4.1 ไฮโดรคาร์บอน	164
4.2 แหล่งที่พบในธรรมชาติ	165
4.2.1 ปิโตรเลียม	165
4.2.2 ก๊าซธรรมชาติ	167
4.3 โครงสร้างและคอนฟอร์เมชันของอัลเคนและไซโคลอัลเคน	169
4.4 การเรียกชื่ออัลเคน	176
4.5 การเรียกชื่อไซโคลอัลเคน	184
4.6 ไอโซเมอร์ชนิดโครงสร้างของอัลเคน	185
4.7 คุณสมบัติทางกายภาพ	187
4.7.1 คุณสมบัติทางกายภาพของอัลเคน	187
4.7.2 คุณสมบัติทางกายภาพของไซโคลอัลเคน	191
4.8 การเตรียม	192
4.8.1 การเตรียมอัลเคน	192
4.8.2 การเตรียมไซโคลอัลเคน	197
4.9 ปฏิกิริยาของอัลเคนและไซโคลอัลเคน	200
4.9.1 ปฏิกิริยาของอัลเคน	200
4.9.2 ปฏิกิริยาของไซโคลอัลเคน	205
สรุปเนื้อหาสาระสำคัญ	206
แบบฝึกหัดทบทวนบทที่ 4	212
<b>บทที่ 5 อัลคีนและไดอีน</b>	<b>217</b>
จุดประสงค์	217
5.1 การเรียกชื่อ	219
5.2 คุณสมบัติทางกายภาพของอัลคีน	223

5.3 การเตรียมอัลคีน	225
5.4 ปฏิกริยาของอัลคีน	239
5.5 ไดอีน	261
5.6 การเตรียมไดอีน	263
5.7 ปฏิกริยาของไดอีน	265
สรุปเนื้อหาสาระสำคัญ	269
แบบฝึกหัดทบทวนบทที่ 5	281
<b>บทที่ 6 อัลไคน์</b>	<b>289</b>
จุดประสงค์	289
6.1 การเรียกชื่อ	290
6.2 คุณสมบัติทางกายภาพของอัลไคน์	292
6.3 การเตรียมอัลไคน์	293
6.4 ความเป็นกรดของอัลไคน์	297
6.5 ปฏิกริยาของอัลไคน์	298
สรุปเนื้อหาสาระสำคัญ	311
แบบฝึกหัดทบทวนบทที่ 6	317
<b>บทที่ 7 อะโรเมติกไฮโดรคาร์บอน</b>	<b>323</b>
จุดประสงค์	323
7.1 เบนซีน	324
7.2 อะโรเมติซิตี	327
7.3 การเรียกชื่อ	329
7.4 คุณสมบัติทางกายภาพของอะโรเมติกไฮโดรคาร์บอน	334
7.5 แหล่งของอะโรเมติกไฮโดรคาร์บอนและสารอนุพันธ์	335
7.6 ปฏิกริยาของสารประกอบอะโรเมติก : เบนซีน	336
7.7 ปฏิกริยาการแทนที่ไฮโดรเจนในเบนซีนที่มีอะตอมหรือหมู่อะตอมเกาะอยู่ แล้ว 1 แห่ง	347
7.7.1 Orientation ที่เกี่ยวกับ Inductive effect	350

7.7.2 Orientation ที่เกี่ยวกับ Resonance effects	353
7.7.3 Orientation ของเอริลไฮไลด์	355
7.8 ตัวอย่างของปฏิกิริยา disubstitution	357
7.8.1 ปฏิกิริยาของสารประกอบไนโตร	357
7.8.2 ปฏิกิริยาของ benzenesulfonic acids	358
7.8.3 ปฏิกิริยาของเอริลไฮไลด์หรือเฮโลเบนซีน	358
7.8.4 ปฏิกิริยาของอัลคิลเบนซีน	358
7.9 ปฏิกิริยาที่หมู่อัลคิลของอัลคิลเบนซีน	359
7.10 อัลคีนิลเบนซีน	362
7.11 สารประกอบที่มีอะตอมหรือหมู่อะตอมเกาะอยู่ที่วงเบนซีน – มากกว่า 2 แห่ง	365
สรุปเนื้อหาสาระสำคัญ	367
แบบฝึกหัดทบทวนบทที่ 7	375
<b>บทที่ 8 สารประกอบไฮไลด์</b>	<b>383</b>
จุดประสงค์	383
8.1 อัลคิลไฮไลด์	384
8.2 การเรียกชื่ออัลคิลไฮไลด์	386
8.3 การเรียกชื่อสารประกอบพวกที่มีเฮโลเจน 2 อะตอม	386
8.4 การเรียกชื่อสารประกอบพวกที่มีเฮโลเจนมากกว่า 2 อะตอมขึ้นไป	387
8.5 คุณสมบัติทางกายภาพของอัลคิลไฮไลด์	388
8.6 การเตรียมอัลคิลไฮไลด์	389
8.7 ปฏิกิริยาของอัลคิลไฮไลด์	398
8.8 เอริลไฮไลด์	404
8.9 คุณสมบัติทางกายภาพของเอริลไฮไลด์	405
8.10 การเตรียมเอริลไฮไลด์	405
8.11 ปฏิกิริยาของเอริลไฮไลด์	409
8.12 สารประกอบออร์กาโนลิเทียมและออร์กาโนแมกนีเซียม	416
8.13 ประโยชน์ของสารประกอบไฮไลด์	421

สรุปเนื้อหาสาระสำคัญ	422
แบบฝึกหัดทบทวนบทที่ 8	433
<b>บทที่ 9 แอลกอฮอล์</b>	<b>439</b>
จุดประสงค์	439
9.1 การเรียกชื่อแอลกอฮอล์	441
9.2 คุณสมบัติทางกายภาพของแอลกอฮอล์	443
9.3 การเตรียมแอลกอฮอล์	445
9.4 ปฏิกริยาของแอลกอฮอล์	456
สรุปเนื้อหาสาระสำคัญ	463
แบบฝึกหัดทบทวนบทที่ 9	471
<b>บทที่ 10 ฟีนอล</b>	<b>477</b>
จุดประสงค์	477
10.1 การเรียกชื่อ	478
10.2 คุณสมบัติทางกายภาพ	479
10.3 การเตรียม	481
10.4 ความเป็นกรดของฟีนอล	483
10.5 ปฏิกริยา	485
สรุปเนื้อหาสาระสำคัญ	491
แบบฝึกหัดทบทวนบทที่ 10	496
<b>บทที่ 11 อีเทอร์และอีพอกไซด์</b>	<b>501</b>
จุดประสงค์	501
11.1 การเรียกชื่ออีเทอร์	502
11.2 คุณสมบัติทางกายภาพของอีเทอร์	503
11.3 การเตรียมอีเทอร์	504
11.4 ปฏิกริยาของอีเทอร์	508
11.5 ไซคลิกอีเทอร์	511

11.6	อียิปต์	512
11.7	การเรียกชื่ออียิปต์	512
11.8	การเตรียมอียิปต์	513
11.9	ปฏิกริยาของอียิปต์	514
	สรุปเนื้อหาสาระสำคัญ	518
	แบบฝึกหัดทบทวนบทที่ 11	523
<b>บทที่ 12</b>	<b>อัลดีไฮด์และคีโตน</b>	<b>527</b>
	จุดประสงค์	527
12.1	การเรียกชื่อ	529
12.2	คุณสมบัติทางกายภาพของอัลดีไฮด์และคีโตน	531
12.3	การเตรียมอัลดีไฮด์	533
12.4	การเตรียมคีโตน	536
12.5	ปฏิกริยาของอัลดีไฮด์และคีโตน	540
	สรุปเนื้อหาสาระสำคัญ	561
	แบบฝึกหัดทบทวนบทที่ 12	569
<b>บทที่ 13</b>	<b>กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์</b>	<b>575</b>
	จุดประสงค์	575
13.1	กรดคาร์บอกซิลิก	576
13.2	การเรียกชื่อ	576
13.2.1	กรดโมโนคาร์บอกซิลิก	576
13.2.2	กรดไดคาร์บอกซิลิก	578
13.2.3	กรดโพลีคาร์บอกซิลิก	579
13.2.4	เกลือ	579
13.3	คุณสมบัติทางกายภาพของกรดคาร์บอกซิลิก	579
13.4	การเตรียมกรดคาร์บอกซิลิก	580
13.5	ความเป็นกรดของกรดคาร์บอกซิลิก	586
13.6	ปฏิกริยาของกรดคาร์บอกซิลิก	589



13.7	แอซิดคลอไรด์	597
13.7.1	การเรียกชื่อแอซิดคลอไรด์	598
13.7.2	การเตรียมแอซิดคลอไรด์	598
13.7.3	ปฏิกิริยาของแอซิดคลอไรด์	598
13.8	เอไมด์	603
13.8.1	การเรียกชื่อเอไมด์	603
13.8.2	การเตรียมเอไมด์	604
13.8.3	ปฏิกิริยาของเอไมด์	606
13.9	แอซิดแอนไฮไดรด์	608
13.9.1	การเรียกชื่อแอซิดแอนไฮไดรด์	608
13.9.2	การเตรียมแอซิดแอนไฮไดรด์	608
13.9.3	ปฏิกิริยาของแอซิดแอนไฮไดรด์	610
13.10	เอสเทอร์	612
13.10.1	การเรียกชื่อเอสเทอร์	613
13.10.2	การเตรียมเอสเทอร์	613
13.10.3	ปฏิกิริยาของเอสเทอร์	616
	สรุปเนื้อหาสาระสำคัญ	621
	แบบฝึกหัดทบทวนบทที่ 13	635
	<b>บรรณานุกรม</b>	<b>641</b>